

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-172409**  
 (43)Date of publication of application : **30.06.1997**

**(51)Int.CI.**

H04B 10/105  
 H04B 10/10  
 H04B 10/22  
 H04B 10/14  
 H04B 10/06  
 H04B 10/04  
 H04B 10/00

**(21)Application number :** **07-331320**  
**(22)Date of filing :** **20.12.1995**

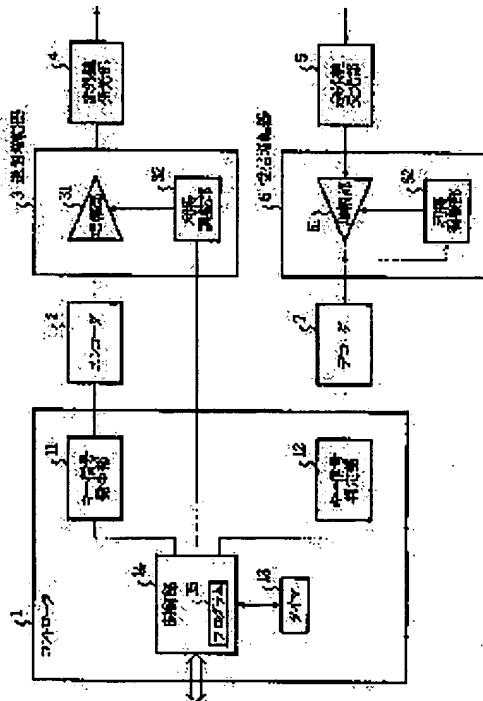
**(71)Applicant :** **NEC NIIGATA LTD**  
**(72)Inventor :** **IKEDA YASURO**

## **(54) INFRARED COMMUNICATION EQUIPMENT**

### **(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent erroneous communication and malfunction by controlling the transmission infrared signal intensity of infrared communication equipments opposing each other at a distance shorter than any other infrared communication equipment of the same kind to be an optimum value corresponding to the distance.

**SOLUTION:** At the time of receiving a line establishing request at first, a controller 1 increases the gain of a transmission amplifier 3 from a minimum stepwise until receiving a response signal to a first key signal sent from a key signal generation part 11 first and determines the transmission level of an infrared light emitting part 4. At the time of receiving the first key signal first, the controller 1 sends the first key signal by reducing the gain of the transmission amplifier 3 from a maximum stepwise and determines the transmission level of the infrared light-emitting part 4 to a level just before the response signal becomes receiving impossible.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]	20.12.1995
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	21.03.2000
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3105779
[Date of registration]	01.09.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2000-05609
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	20.04.2000
[Date of extinction of right]	

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the infrared communication device which communicates by controlling transmitting infrared signal strength about an infrared communication device.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional infrared communication device as indicated by JP,60-153238,A and JP,1-33879,A The automatic-gain-control machine (Automatic Gain Controller) which adjusts the gain of amplifier automatically so that the output signal of a head amplifier may become fixed at a receiving side, Continuously, the level of a light-receiving signal reduces the sensibility of a wave detector, in being sufficiently large, the level of a light-receiving signal has continuously the device in which the sensibility of a wave detector is raised when low, and he is trying to acquire the optimal receive state.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The conventional infrared communication device mentioned above has the trouble that the distance of the equipment of a transmitting side and the equipment of a receiving side approaches [ 1st ] too much, or an incorrect communication link will take place if too far.

[0004] The reason is that it is too strong, the signal strength of a receiving side is [ malfunction of an internal circuitry ] lifting-easy, and carries out it when the distance during transmission and reception is too near, and the signal strength which reaches a receiving side is too weak, and it becomes easy to be influenced of a noise when distance is too far since the infrared luminescence reinforcement of a transmitting side is being fixed to the constant value which always exists.

[0005] In the infrared communication device built in the conventional personal computer the 2nd When performing infrared ray communication between a personal computer and a personal digital assistant in the usual office environment, Also when a personal computer is approached and the personal digital assistant of the partner who communicates by fixing transmitting infrared signal strength to the constant value which always exists is installed A signal will be transmitted also to infrared communication devices other than the personal digital assistant (for example, another personal computer which separated to some extent and was installed), and there is a trouble that it may malfunction.

[0006] Since it is fixed to constant value with the transmitting infrared signal strength of the infrared communication device of a transmitting side, the reason is for a signal effective not only in the personal digital assistant which is the receiving side of the minimum distance but another personal computer which separated to some extent and was installed to arrive.

[0007] The purpose of this invention is made to counter mutually by short distance rather than which other infrared communication devices of the same kind, and is by controlling transmitting infrared signal strength to the optimum value corresponding to distance to offer the infrared communication device which can prevent an incorrect communication link and malfunction.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The infrared communication device of the 1st invention is characterized by controlling the reinforcement of a transmitting infrared signal by short distance the optimal in the infrared communication device which counters mutually according to said opposite distance rather than which other infrared communication devices of the same kind.

[0009] An encoding means by which the infrared communication device of the 2nd invention modulates a serial digital signal, A transmitting magnification means to have two or more amplification degree and to amplify the output electrical signal from said encoding means with the amplification degree as which it was specified in said two or more amplification degree, An infrared luminescence means to change the output electrical signal from said transmitting magnification means into an infrared signal according to the reinforcement, An infrared light-receiving means to change a receiving infrared signal into a corresponding electrical signal, and a reception magnification means to have the automatic-gain-control device which amplifies the output electrical signal from said infrared light-receiving means, A decoding means to restore to the electrical signal from said reception magnification means, and to acquire the serial digital signal which is the HARASHIN number, When the initial amplification degree of said transmitting magnification means is specified as the maximum amplification degree and a communication line establishment demand is received first being alike -- until it first receives the 2nd keying signal which sends out the 1st keying signal which specifies the amplification degree of said transmitting magnification means as min, and shows a response demand, and shows a reception response When the 3rd keying signal which is made to increase the amplification degree of said transmitting magnification means gradually, and shows \*\*\*\*\* of a transmitting infrared signal on the strength is sent out and said 1st keying signal is received first Send out said 2nd keying signal, and subsequently according to reception of said 3rd keying signal, decrease the amplification degree of said transmitting magnification means gradually, and said 1st keying signal is sent out. being alike -- It is constituted including the control means which specifies the amplification degree of said transmitting magnification means as amplification degree just before becoming non-receipt [ the 2nd keying signal which shows a reception response ], and sends out said 3rd keying signal.

[0010] The infrared communication device of the 3rd invention consists of independent IC chips for the control means in the infrared communication device of the 2nd invention.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0012] Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the 1st of the gestalt of operation of the infrared communication device of this invention.

[0013] On the occasion of a communication link, two equipments shown in drawing 1 are installed face to face. In the following explanation, the equipment shown in drawing 1 is called Equipment A, and the equipment which counters is called Equipment B. Equipment A and Equipment B shall have countered mutually by short distance rather than which other infrared communication devices of the same kind.

[0014] The controller 1 which the infrared communication device of the gestalt of the 1st operation controls the gain of the transmitting amplifier 3 to be shown in drawing 1, and controls transmitting infrared signal strength to the optimum value corresponding to distance. The encoder 2 which modulates the digital signal from a controller 1, The transmitting amplifier 3 which amplifies the electrical signal which gain is controlled by the controller 1 and supplied from an encoder 2, The infrared light-emitting part 4 which changes into an infrared signal the electrical signal supplied from the transmitting amplifier 3, It is constituted including the infrared light sensing portion 5 which changes into an electrical signal the infrared signal received from opposite equipment, the head amplifier 6 which amplifies the electrical signal supplied from the infrared light sensing portion 5, and the decoder 7 which restores to the electrical signal supplied from a head amplifier 6.

[0015] A controller 1 accepts a communication line establishment demand from the outside by the program 15 to build in. Rather than which other infrared communication devices of the same kind, establish the communication line between the partner equipment which has countered mutually by short distance, and deliver and receive a signal with the exterior. And the control section 14 which controls the gain of the transmitting amplifier 3 and controls transmitting infrared signal strength to the optimum value corresponding to distance, It is constituted including the keying signal generating section 11 which generates a keying signal required for circuit establishment, the keying signal judging section 12 which judges a receiving keying signal, and the timer 13 which measures elapsed time.

[0016] The keying signal generating section 11 generates three sorts of keying signals (digital signal). K3 which K2 which K1 which is the 1st keying signal is a response demand signal which requires a response, and is the 2nd keying signal is a reply signal over K1, and is the 3rd keying signal is transmitting infrared signal strength adjustment \*\*\*\*\* which shows that transmitting infrared signal strength was adjusted to the optimum value.

[0017] A timer 13 begins to measure elapsed time, after sending out a keying signal, when the keying signal corresponding to the reply signal from an opposite station is received, it is reset, even if fixed time amount directed from a control section 14 passes, when not being reset, returns an alarm to a control section 14, and is reset.

[0018] According to the serial digital signal of the combination of 0 and 1 supplied from a controller 1, an encoder 2 turns on/turns off a carrier (for example, 500kHz), and becomes irregular.

[0019] A decoder 7 recovers the serial digital signal of the HARASHIN number from the modulated electrical signal.

[0020] The infrared light-emitting part 4 changes an electrical signal into an infrared signal, sends out an infrared pulse with a period [ S ] of 2micro between about 52microS for expressing 0 of a digital signal, when supply of a carrier 500kHz modulation electrical signal is received by the case where transfer rates are 19.2Kbps(es) for example, and turns OFF the infrared signal between about 52microS, for expressing 1 of a digital signal. An I/O level property presupposes that it is linear.

[0021] The infrared light sensing portion 5 performs inverse transformation of the infrared light-emitting part 4.

[0022] The transmitting amplifier 3 has the amplifier 31 and the gain controller 32 controlled by the controller 1 in the gain. And the gain control has two or more gradual (they are ten step of \*\* to an example) gain values from the minimum gain to the maximum gain, and has enabled adjustment of them for every step.

[0023] A head amplifier 6 is automatic-gain-control amplifier which has the amplifier 61 and the gain controller 62 which adjusts gain with an output level.

[0024] Drawing 2 is the flow chart showing actuation of the infrared communication device of the gestalt of the 1st operation. Step 201- 212, 215, and 224 show actuation of the equipment B with which steps 201, 202, 215-224 counter demand / circuit establishment ] Equipment A in actuation of reception beam equipment A. Equipment B serves as this reverse in a circuit establishment demand at a reception beam case.

[0025] With reference to drawing 1 and drawing 2, actuation of the infrared communication device of the gestalt of the 1st operation is explained.

[0026] Although the actuation for establishing the optimal communication line for Equipment A and Equipment B which take the block configuration of drawing 1 mutually having countered, and for these communicating is explained, by the following explanation, the subscript of the a is carried out to the number shown in the configuration block of Equipment A being shown for convenience at drawing 1, the subscript of the b is carried out and it is shown in the number shown in the configuration block of Equipment B being shown at drawing 1. For example, the encoder of Equipment A shows the encoder of encoder 2a, equipment B as encoder 2b.

[0027] The case where Equipment A receives the demand of communication line establishment from the exterior is explained.

[0028] The gain (it expresses with G) is made into max (max) for both the initial states of transmitting amplifier 3a of Equipment A, and transmitting amplifier 3b of Equipment B (step 201).

[0029] if the demand of communication line establishment is supplied to Equipment A from the outside (Y branches of step 202) (from a personal computer etc.), controller 1a will make G of transmitting amplifier 3a min (min) (step 203), and, subsequently to keying signal generating section 11a, will carry out generating sending out of K1 -- making (step 204) -- timer 13a is started and measurement of elapsed time is started (step 205). Sending-out RE \*\* RU of the infrared signal from infrared light-emitting part 4a at this time is in the minimum condition.

[0030] Since sending-out RE \*\* RU of the infrared signal from this equipment A is in the minimum condition, the receiving level to Equipment B is very weak and Equipment B cannot be received, When K2 which is the response from Equipment B

cannot receive by keying signal judging section 12a in fixed time amount (T1), (N branch of step 205), Control-section 14a increases G of transmitting amplifier 3a a single step every (step 207). Sending-out RE \*\* RU of the infrared signal corresponding to K1 from Equipment A is gradually increased until it can carry out the judgment reception of the K2 which is the response from Equipment B in keying signal judging section 12a within after [ K1 transmission ] T 1 hour (Y branches of step 205) (loop formation of steps 204-207). However, since (Y branches of step 206) and a communication line cannot be established when the judgment reception of K2 from Equipment B cannot be carried out, even if G of transmitting amplifier 3a becomes max (step 212), this is notified to an external device with the demand of circuit establishment, and it ends.

[0031] On the other hand, if Equipment B can receive K1 gradually and carries out judgment reception of this by keying signal judging section 12b (Y branches of step 215), control-section 14b will make keying signal generating section 11b generate K2, will transmit to Equipment A (step 216), and it will wait for reception of K3 supplied from Equipment A (step 217). Since G of transmitting amplifier 3b is max, sending-out RE \*\* RU of the infrared signal from infrared light-emitting part 4b at this time is in the maximum condition.

[0032] When sending-out RE \*\* RU of the infrared signal corresponding to K1 from Equipment A is increased gradually and the judgment reception of the K2 which is the response from Equipment B can be carried out in keying signal judging section 12a within after [ K1 transmission ] T 1 hour, thus, (Y branches of step 205), Since it means that sending-out RE \*\* RU of the infrared signal from Equipment A was adjusted the optimal (it adjusts to the level which the communication link with Equipment B of is attained, and does not have the active jamming over other equipments) and optimum coordination of the one direction communication link to Equipment B was carried out from Equipment A In order to tell Equipment B about this purport, control-section 14a makes keying signal generating section 11a generate K3, is sent out to Equipment B (step 208), and waits for the optimum-coordination actuation from Equipment B (loop formation of N branch of step 209, and N branch of 211).

[0033] When keying signal judging section 12b carries out [ Equipment B ] the reception judging of K3 from Equipment A, (Y branches of step 217) and Equipment B are recognized, and Equipment B starts [ that optimum coordination of the one direction communication link to Equipment B was carried out from Equipment A, and ] optimum-coordination actuation of the one direction communication link to Equipment A from Equipment B shortly.

[0034] Since the level of the infrared signal sent out from infrared light-emitting part 4b is max in this condition since the gain of transmitting amplifier 3b is max, and active jamming may be done also to equipments other than Equipment A the way things stand, this level is decreased and it adjusts to the optimal level.

[0035] Then, control-section 14b carries out one-step gain reduction of the gain of transmitting amplifier 3b in the current maximum gain condition, the back (step 218), generates K1 from keying signal generating section 11b, and transmits to Equipment A (step 219).

[0036] With Equipment A, after transmitting K3, whenever keying signal judging section 12a was able to carry out the reception judging of K1 from Equipment B (Y branches of step 209), control-section 14a waits for a reaction from Equipment B while it generates K2 as a response to this K1 from keying signal generating section 11a and sending it out to Equipment B (step 210) (loop formation of steps 209 and 211).

[0037] Each time when keying signal judging section 12b carried out the reception judging of K2 from this equipment A into fixed time amount (T1) with Equipment B (Y branches of step 220), Control-section 14b decreases one step at a time the gain of transmitting amplifier 3b, the back (step 218), it generates K1 from keying signal generating section 11b, transmits to Equipment A (step 219), starts timer 13b, and starts measurement of elapsed time.

[0038] When G of transmitting amplifier 3b becomes the minimum value during loop-formation actuation of N branch of these steps 218-221, (Y branches of step 221) and this are set to G of transmitting amplifier 3b equivalent to the optimum value of the infrared signal level of Equipment B.

[0039] Moreover, decrease one step at a time the gain of transmitting amplifier 3b, generate K1 from keying signal generating section 11b, and it transmits to Equipment A. When it stops being able to carry out the reception judging of K2 from Equipment A in fixed time amount (T1) first as for keying signal judging section 12b, (N branch of step 220) and control-section 14b carry out the increment in a single step of the gain of transmitting amplifier 3b, and set up the optimal gain of transmitting (step 222) amplifier 3b.

[0040] Thereby, sending-out RE \*\* RU of the infrared signal from the equipment B to Equipment A adjusts the optimal from Equipment B (the communication link with Equipment A is attained). And since it means that it was adjusted to level without the active jamming over other equipments and optimum coordination of the one direction communication link to Equipment A was carried out from Equipment B In order to tell this purport, control-section 14b makes keying signal generating section 11b generate K3, and by that (step 224) which sends out to Equipment A and establishment of a circuit (step 223) completes, Equipment B notifies that to a local station, and is completed.

[0041] On the other hand, with Equipment A, when K3 from Equipment B is able to be received, (Y branches of step 211) and Equipment A recognize that optimum coordination of the one direction communication link to Equipment A was carried out from Equipment B, notify that the circuit of the both-way communication of Equipment A and Equipment B was established to the external device which has recognized (step 224) and had the demand of this of circuit establishment, and end it.

[0042] It is realizable with the central processing unit controlled by the SUTOADO program to which it mentioned above, and for which the function of a controller 1 is usually used in the infrared communication device of the gestalt of the 1st operation. When it is made such, it will be made to carry out by combining communication line establishment processing with the central processing unit which processes business and others, the load of a central processing unit will increase, and processing of the above-mentioned business and above-mentioned others which are processed in parallel with this central processing unit may be checked.

[0043] So, in the gestalt of operation of the 2nd of this invention, the accumulation configuration of the function of this controller 1 was carried out with one IC chip. Thus, by constituting, after a communication line establishment demand, the central processing unit connected with this can make communication line establishment processing able to perform for a controller 1, it can perform other processings until it touches communication line the news which is not established [ the communication line establishment from a controller 1, or ], and with the infrared communication device of the gestalt of this

operation, it can greatly mitigate the load of a central processing unit.

[0044] As explained above, the 1st and the infrared communication device of the gestalt of the 2nd operation can prevent an incorrect communication link and malfunction by short distance by controlling the transmitting infrared signal strength of the infrared communication device which counters mutually to the optimum value corresponding to distance rather than which other infrared communication devices of the same kind.

[0045]

[Effect of the Invention] As explained above, the infrared communication device of this invention has the effectiveness that an incorrect communication link and malfunction can be prevented by controlling the transmitting infrared signal strength of the infrared communication device which counters mutually to the optimum value corresponding to distance, by short distance rather than which other infrared communication devices of the same kind.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

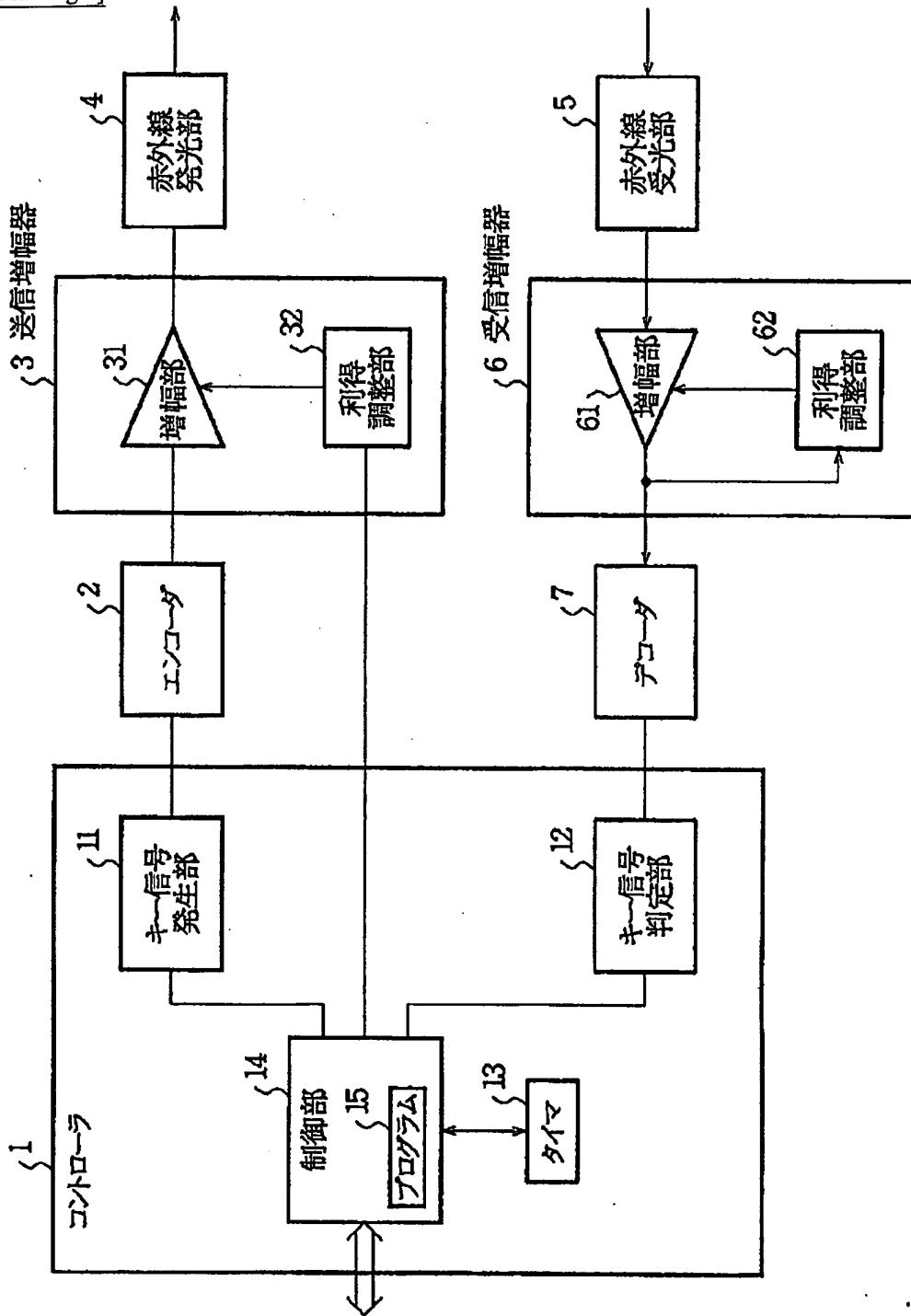
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

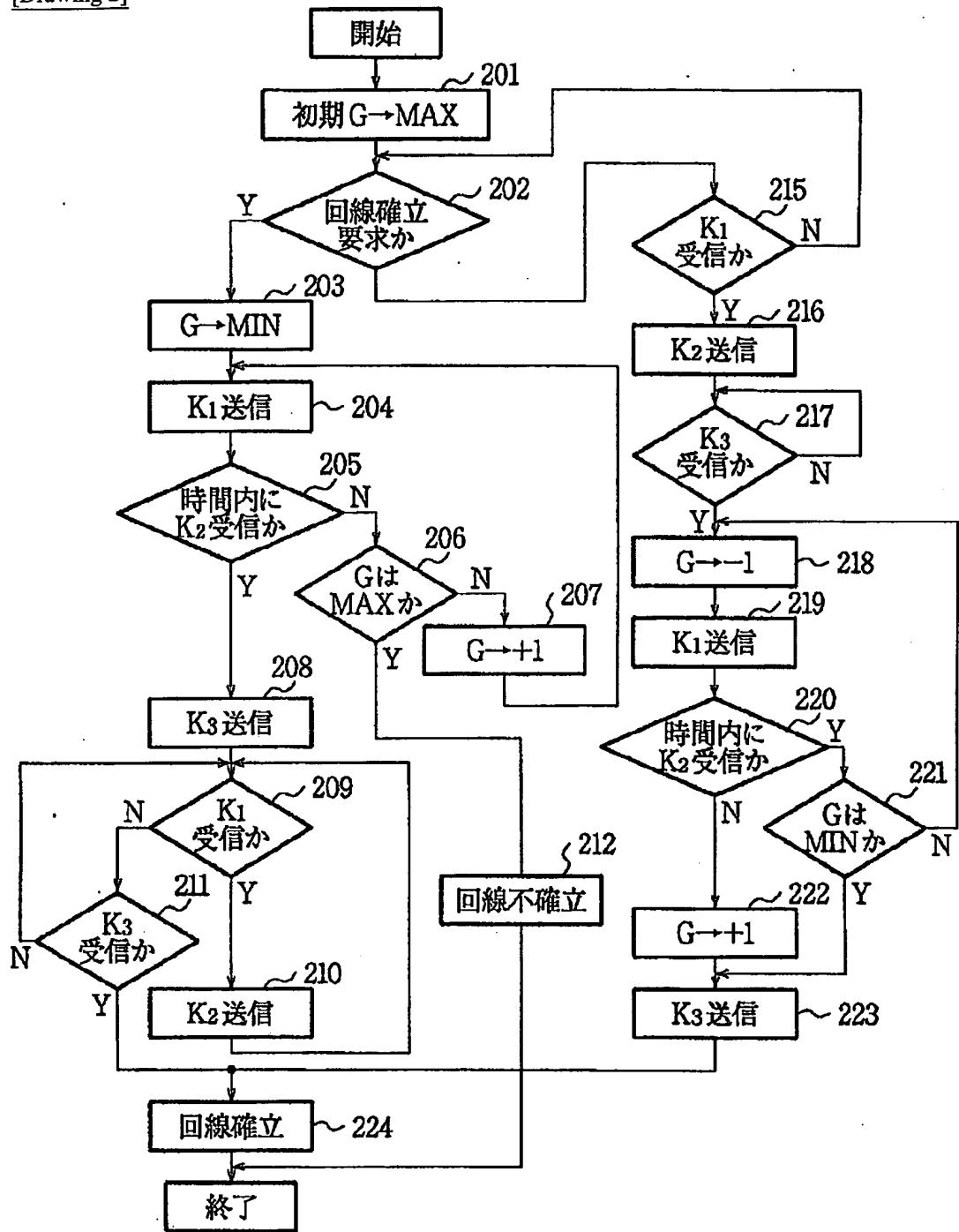
DRAWINGS

---

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-172409

(43)公開日 平成9年(1997)6月30日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 04 B 10/105  
10/10  
10/22  
10/14  
10/06

識別記号 庁内整理番号

F I  
H 04 B 9/00

技術表示箇所  
R  
S  
P

審査請求 有 請求項の数3 OL (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-331320  
(22)出願日 平成7年(1995)12月20日

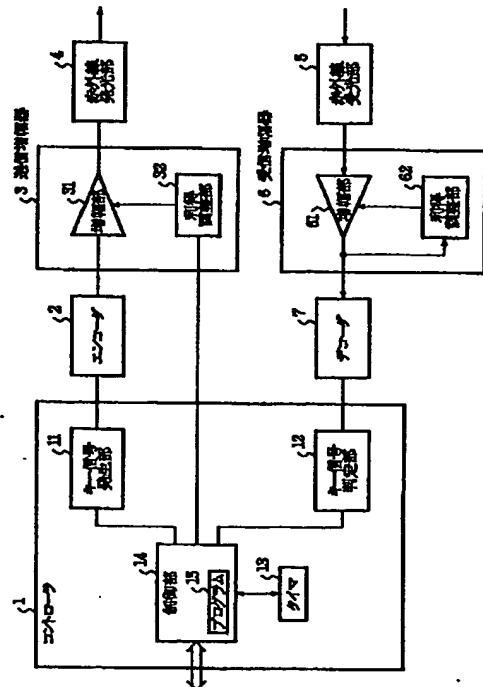
(71)出願人 000190541  
新潟日本電気株式会社  
新潟県柏崎市大字安田7546番地  
(72)発明者 池田 康郎  
新潟県柏崎市田尻工業団地7546番地 新潟  
日本電気株式会社内  
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 赤外線通信装置

(57)【要約】

【課題】同種の他のいずれの赤外線通信装置よりも短距離で互いに対向する赤外線通信装置の送信赤外線信号強度を距離に対応した最適値に制御することにより誤通信、誤動作を防止できる赤外線通信装置の提供。

【解決手段】最初に回線確立要求を受けた場合には、コントローラ1は送信増幅器3の利得を最小から段階的に増加してキー信号発生部11から送出する第1のキー信号に対する応答信号を最初に受信するまで増加して赤外線発光部4の送信レベルを決め、最初に第1のキー信号を受信した場合には、コントローラ1は送信増幅器3の利得を最大から段階的に減少して第1のキー信号を送出しその応答信号の受信不能になる直前のレベルに赤外線発光部4の送信レベルを決める。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 同種の他のいずれの赤外線通信装置よりも短距離で互いに対向する赤外線通信装置において、送信赤外線信号の強度を前記対向距離に応じて最適に制御することを特徴とする赤外線通信装置。

【請求項2】 シリアルデジタル信号の変調を行なうエンコード手段と、複数の増幅度を有し前記エンコード手段からの出力電気信号を前記複数の増幅度の中の指定された増幅度で増幅する送信増幅手段と、前記送信増幅手段からの出力電気信号をその強度に応じて赤外線信号に変換する赤外線発光手段と、受信赤外線信号を対応する電気信号に変換する赤外線受光手段と、前記赤外線受光手段からの出力電気信号を増幅する自動利得調整機構を有する受信増幅手段と、前記受信増幅手段からの電気信号を復調して原信号であるシリアルデジタル信号を得るデコード手段と、前記送信増幅手段の初期増幅度を最大増幅度に指定し最初に通信回線確立要求を受けたときは前記送信増幅手段の増幅度を最小に指定し応答要求を示す第1のキー信号を送出して受信応答を示す第2のキー信号を最初に受信するまで段階的に前記送信増幅手段の増幅度を増加させて送信赤外線信号の強度調整完を示す第3のキー信号を送出し最初に前記第1のキー信号を受信したときには前記第2のキー信号を送出し次いで前記第3のキー信号の受信に応じて段階的に前記送信増幅手段の増幅度を減少させて前記第1のキー信号を送出して受信応答を示す第2のキー信号の受信不能になる直前の増幅度に前記送信増幅手段の増幅度を指定して前記第3のキー信号を送出する制御手段とを含むことを特徴とする赤外線通信装置。

【請求項3】 制御手段は独立したICチップで構成することを特徴とする請求項2記載の赤外線通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は赤外線通信装置に関し、特に送信赤外線信号強度を制御して通信を行なう赤外線通信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の赤外線通信装置は、特開昭60-153238および特開平1-33879号公報に記載されているように、受信側に、受信増幅器の出力信号が一定になるように増幅器の利得を自動的に調節する自動利得調整器(Automatic Gain Controller)や、受光信号のレベルが連続して十分大きい場合には検波器の感度を低下させ、受光信号のレベルが連続して低い場合は検波器の感度をあげる機構を有していて、最適な受信状態を得るようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の赤外線通信装置は、第1に、送信側の装置と受信側の装置との距離が近付き過ぎたり遠過ぎたりすると誤通信が起こる

2

という問題点がある。

【0004】 その理由は、送信側の赤外線発光強度が常に一定値に固定されているため、送受信間の距離が近すぎる場合には受信側の信号強度が強すぎて内部回路の誤動作を起こしやすくし、距離が遠すぎる場合には受信側に届く信号強度が弱すぎてノイズの影響を受けやすくなるからである。

【0005】 第2に、従来のパーソナルコンピュータに内蔵された赤外線通信装置では、通常のオフィス環境においてパーソナルコンピュータと携帯端末との間で赤外線通信を行なう際、送信赤外線信号強度は常に一定値に固定されており、通信を行なう相手の携帯端末をパーソナルコンピュータに近接して設置した場合にも、その携帯端末以外の赤外線通信装置(例えば、ある程度離れて設置された別のパーソナルコンピュータ等)にも信号が送信されてしまい、誤動作することがあるという問題点がある。

【0006】 その理由は、送信側の赤外線通信装置の送信赤外線信号強度がある一定値に固定されているため、最短距離の受信側である携帯端末だけでなく、ある程度離れて設置された別のパーソナルコンピュータにも有効な信号が届いてしまうためである。

【0007】 本発明の目的は、同種の他のいずれの赤外線通信装置よりも短距離で互いに対向させ、送信赤外線信号強度を距離に対応した最適値に制御することにより誤通信、誤動作の防止できる赤外線通信装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 第1の発明の赤外線通信装置は、同種の他のいずれの赤外線通信装置よりも短距離で互いに対向する赤外線通信装置において、送信赤外線信号の強度を前記対向距離に応じて最適に制御することを特徴としている。

【0009】 第2の発明の赤外線通信装置は、シリアルデジタル信号の変調を行なうエンコード手段と、複数の増幅度を有し前記エンコード手段からの出力電気信号を前記複数の増幅度の中の指定された増幅度で増幅する送信増幅手段と、前記送信増幅手段からの出力電気信号をその強度に応じて赤外線信号に変換する赤外線発光手段と、受信赤外線信号を対応する電気信号に変換する赤外線受光手段と、前記赤外線受光手段からの出力電気信号を増幅する自動利得調整機構を有する受信増幅手段と、前記受信増幅手段からの電気信号を復調して原信号であるシリアルデジタル信号を得るデコード手段と、前記送信増幅手段の初期増幅度を最大増幅度に指定し最初に通信回線確立要求を受けたときは前記送信増幅手段の増幅度を最小に指定し応答要求を示す第1のキー信号を送出して受信応答を示す第2のキー信号を最初に受信するまで段階的に前記送信増幅手段の増幅度を増加させて送信赤外線信号の強度調整完を示す第3のキー信号を送出

50

し最初に前記第1のキー信号を受信したときには前記第2のキー信号を送出し次いで前記第3のキー信号の受信に応じて段階的に前記送信増幅手段の増幅度を減少させて前記第1のキー信号を送出して受信応答を示す第2のキー信号の受信不能になる直前の増幅度に前記送信増幅手段の増幅度を指定して前記第3のキー信号を送出する制御手段とを含んで構成されている。

【0010】第3の発明の赤外線通信装置は、第2の発明の赤外線通信装置において、制御手段は独立したICチップで構成されている。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0012】図1は本発明の赤外線通信装置の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【0013】通信に際しては、図1に示す装置が2台、対向して設置される。以下の説明では、図1に示す装置を装置Aと呼称し、対向する装置を装置Bと呼称する。装置Aと装置Bは同種の他のいすれの赤外線通信装置よりも短距離で互いに対向しているものとする。

【0014】第1の実施の形態の赤外線通信装置は、図1に示すように、送信増幅器3の利得を制御し送信赤外線信号強度を距離に対応した最適値に制御するコントローラ1と、コントローラ1からのデジタル信号の変調を行なうエンコーダ2と、コントローラ1により利得が制御されエンコーダ2から供給される電気信号を増幅する送信増幅器3と、送信増幅器3から供給される電気信号を赤外線信号に変換する赤外線発光部4と、対向装置から受信した赤外線信号を電気信号に変換する赤外線受光部5と、赤外線受光部5から供給される電気信号を増幅する受信増幅器6と、受信増幅器6から供給される電気信号の復調を行なうデコーダ7とを含んで構成されている。

【0015】コントローラ1は、内蔵するプログラム15により外部からの通信回線確立要求に応じて、同種の他のいすれの赤外線通信装置よりも短距離で互いに対向している相手装置との間の通信回線を確立し外部との信号の授受を行ない、かつ、送信増幅器3の利得を制御し送信赤外線信号強度を距離に対応した最適値に制御する制御部14と、回線確立に必要なキー信号を発生するキー信号発生部11と、受信キー信号を判定するキー信号判定部12と、経過時間を計測するタイマ13とを含んで構成されている。

【0016】キー信号発生部11は、3種のキー信号(デジタル信号)を発生する。第1のキー信号であるK1は応答を要求する応答要求信号であり、第2のキー信号であるK2はK1に対する応答信号であり、第3のキー信号であるK3は送信赤外線信号強度を最適値に調整したことを示す送信赤外線信号強度調整完信号である。

【0017】タイマ13はキー信号を送出してから経過時間を計測し始め、対向局からの応答信号に対応するキー信号を受信したときにリセットされ、制御部14から指示される一定時間が経過してもリセットされないときは、アラームを制御部14に返しリセットされる。

【0018】エンコーダ2はコントローラ1から供給される0、1の組合せのシリアルデジタル信号に応じてキャリア(たとえば500KHz)をオン/オフして変調する。

10 【0019】デコーダ7は変調された電気信号から原信号のシリアルデジタル信号を復調する。

【0020】赤外線発光部4は、電気信号を赤外線信号に変換するものであり、例えば転送速度が19.2Kbpsの場合で、キャリア500KHzの変調電気信号の供給を受けた場合には、デジタル信号の0を表わすには周期2μSの赤外線パルスを約52μSの間送出し、デジタル信号の1を表わすには約52μSの間赤外線信号をオフにする。入出力レベル特性はリニアであるとする。

20 【0021】赤外線受光部5は赤外線発光部4の逆変換を行なう。

【0022】送信増幅器3は増幅部31とその利得をコントローラ1により制御される利得調整部32とを有している。そしてその利得調整は最小利得から最大利得まで複数段階(例へば10段階)の利得値を有しており、1段階毎に調整可能としてある。

【0023】受信増幅器6は増幅部61と出力レベルにより利得を調整する利得調整部62とを有している自動利得調整増幅器である。

30 【0024】図2は第1の実施の形態の赤外線通信装置の動作を示す流れ図である。ステップ201～212、215および224は回線確立要求を受付けた装置Aの動作を、ステップ201、202、215～224は装置Aに對向する装置Bの動作を示す。装置Bが回線確立要求を受付けた場合にはこの逆となる。

【0025】図1および図2を参照して第1の実施の形態の赤外線通信装置の動作を説明する。

【0026】互いに図1のブロック構成をとる装置Aと装置Bとが対向しており、これらが通信を行なうための最適な通信回線の確立を行なうための動作を説明するが、以下の説明では便宜上装置Aの構成ブロックを示すのに図1に示す番号にaを添字し、装置Bの構成ブロックを示すのに図1に示す番号にbを添字して示す。例えば装置Aのエンコーダはエンコーダ2a、装置Bのエンコーダはエンコーダ2bとして示す。

【0027】装置Aが外部から通信回線確立の要求を受けた場合について説明する。

【0028】装置Aの送信増幅器3aおよび装置Bの送信増幅器3bの初期状態はともにその利得(Gで表わす)は最大(max)としてある(ステップ201)。

5

【0029】装置Aに外部（例えばパソコン等から）から通信回線確立の要求が供給されると（ステップ202のY枝）、コントローラ1aは送信増幅器3aのGを最小（min）とし（ステップ203）、次いでキー信号発生部11aにK1を発生送出させる（ステップ204）とともに、タイマ13aを起動して経過時間の計測を開始する（ステップ205）。このときの赤外線発光部4aからの赤外線信号の送出レベルは最小状態にある。

【0030】この装置Aからの赤外線信号の送出レベルが最小状態であるので、装置Bへの受信レベルは極めて弱く、装置Bが受信できないため、一定時間（T1）内に装置Bからの応答であるK2がキー信号判定部12aで受信できないときには（ステップ205のN枝）、制御部14aは送信増幅器3aのGを一段階ずつ増加して（ステップ207）、K1送信後T1時間内に装置Bからの応答であるK2がキー信号判定部12aで判定受信できるまで（ステップ205のY枝）、装置AからのK1に対応する赤外線信号の送出レベルを漸次増加する（ステップ204～207のループ）。しかしながら、送信増幅器3aのGが最大になっても装置BからのK2が判定受信できないときには（ステップ206のY枝）、通信回線を確立することができないので（ステップ212）、これを回線確立の要求のあった外部装置に通知して終了する。

【0031】一方、装置Bは漸くK1が受信でき、キー信号判定部12bでこれを判定受信すると（ステップ215のY枝）、制御部14bはキー信号発生部11bにK2を発生させて装置Aに送信（ステップ216）して、装置Aから供給されるK3の受信を待つ（ステップ217）。送信増幅器3bのGが最大であるため、このときの赤外線発光部4bからの赤外線信号の送出レベルは最大状態にある。

【0032】このようにして装置AからのK1に対応する赤外線信号の送出レベルを漸次増加してK1送信後T1時間内に装置Bからの応答であるK2がキー信号判定部12aで判定受信できたときには（ステップ205のY枝）、装置Aからの赤外線信号の送出レベルが最適に調整（装置Bとの通信が可能となり、かつ、他の装置に対する妨害がないレベルに調整）されたこととなり、装置Aから装置Bへの一方向通信が最適調整されたので、この旨を装置Bに報せるために、制御部14aはキー信号発生部11aにK3を発生させて、装置Bに送出し（ステップ208）、装置Bからの最適調整動作を待つ（ステップ209のN枝、211のN枝のループ）。

【0033】装置Bが装置AからのK3をキー信号判定部12bが受信判定したときには（ステップ217のY枝）、装置Bは装置Aから装置Bへの一方向通信が最適調整されたことを認識し、今度は装置Bは装置Bから装置Aへの一方向通信の最適調整動作に入る。

10

20

30

40

6

【0034】この状態では送信増幅器3bの利得は最大であるので赤外線発光部4bから送出される赤外線信号のレベルは最大になっており、このままでは装置A以外の装置に対しても妨害を与えかねないので、このレベルを減少させて最適レベルに調整するのである。

【0035】そこで制御部14bは現在最大利得状態にある送信増幅器3bの利得を1段階利得減少させて後（ステップ218）、キー信号発生部11bからK1を発生させて装置Aに送信する（ステップ219）。

【0036】装置AではK3を送信後、装置BからのK1をキー信号判定部12aが受信判定できた都度（ステップ209のY枝）、制御部14aはキー信号発生部11aからこのK1に対する応答としてのK2を発生させて装置Bに送出するとともに（ステップ210）、装置Bより反応を待つ（ステップ209、211のループ）。

【0037】装置Bではこの装置AからのK2を一定時間（T1）内にキー信号判定部12bが受信判定した都度（ステップ220のY枝）、制御部14bは送信増幅器3bの利得を1段階ずつ減少させて後（ステップ218）、キー信号発生部11bからK1を発生させて装置Aに送信し（ステップ219）、タイマ13bを起動して経過時間の計測を開始する。

【0038】このステップ218～221のN枝のループ動作中に送信増幅器3bのGが最小値になったときには（ステップ221のY枝）、これが装置Bの赤外線信号レベルの最適値に相当する送信増幅器3bのGとなる。

【0039】また、送信増幅器3bの利得を1段階ずつ減少させてキー信号発生部11bからK1を発生させて装置Aに送信し、最初に装置AからのK2を一定時間（T1）内にキー信号判定部12bが受信判定できなくなった場合には（ステップ220のN枝）、制御部14bは送信増幅器3bの利得を一段階増加して（ステップ222）送信増幅器3bの最適利得を設定する。

【0040】これにより装置Bから装置Aへの装置Bからの赤外線信号の送出レベルが最適に調整（装置Aとの通信が可能となり、かつ、他の装置に対する妨害がないレベルに調整）されたこととなり、装置Bから装置Aへの一方向通信が最適調整されたので、この旨を報せるために、制御部14bはキー信号発生部11bにK3を発生させて、装置Aに送出して（ステップ223）回線の確立が完了する（ステップ224）ので装置Bは自局にその旨を通知して終了する。

【0041】一方、装置Aでは、装置BからのK3を受信できたときには（ステップ211のY枝）、装置Aは装置Bから装置Aへの一方向通信が最適調整されたことを認識し、装置Aおよび装置Bの両方向通信の回線が確立したことを認識でき（ステップ224）、これを回線

50 確立の要求のあった外部装置に通知して終了する。

【0042】上述した第1の実施の形態の赤外線通信装置において、コントローラ1の機能は通常使用されているストアドプログラムにより制御される中央処理装置により実現できる。そのようにした場合には、業務その他の処理を行なう中央処理装置に通信回線確立処理を併せ行なわせることとなり、中央処理装置の負荷が増大することとなり、同中央処理装置で並行して処理される上記業務その他の処理を阻害しかねない。

【0043】そこで、本発明の第2の実施の形態ではこのコントローラ1の機能を1つのICチップで集積構成した。このように構成することにより、この実施の形態の赤外線通信装置ではこれと接続される中央処理装置は通信回線確立要求後は、通信回線確立処理はコントローラ1に行なわせ、コントローラ1からの通信回線確立または、通信回線不確立の報に接するまでは他の処理を行なうことができ、中央処理装置の負荷を大いに軽減できる。

【0044】以上説明したように、第1および第2の実施の形態の赤外線通信装置は同種の他のいずれの赤外線通信装置よりも短距離で互いに対向する赤外線通信装置の送信赤外線信号強度を距離に対応した最適値に制御することにより誤通信、誤動作を防止できる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の赤外線通

信装置は同種の他のいずれの赤外線通信装置よりも短距離で互いに対向する赤外線通信装置の送信赤外線信号強度を距離に対応した最適値に制御することにより誤通信、誤動作を防止できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の赤外線通信装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

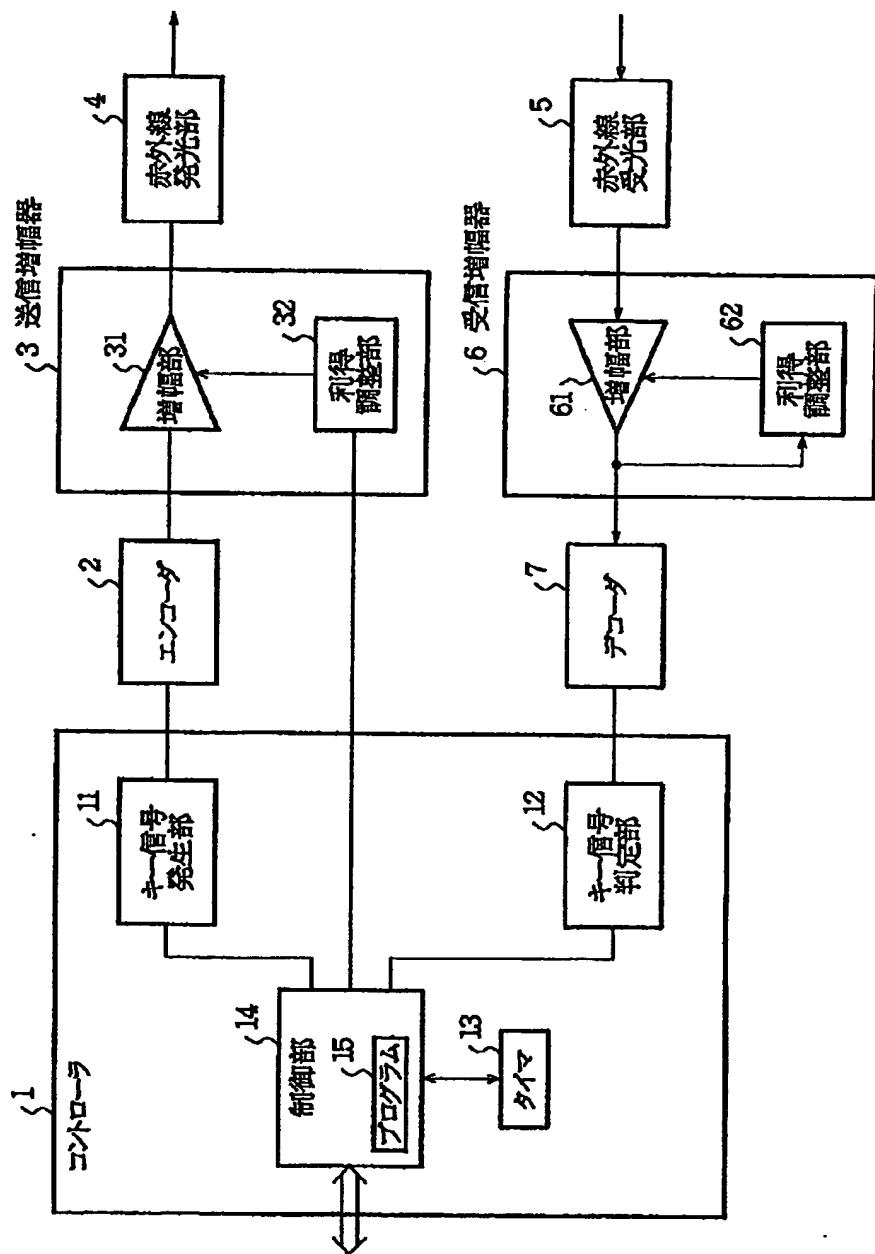
【図2】第1の実施の形態の赤外線通信装置における動作の一例を示す流れ図である。

10 【符号の説明】

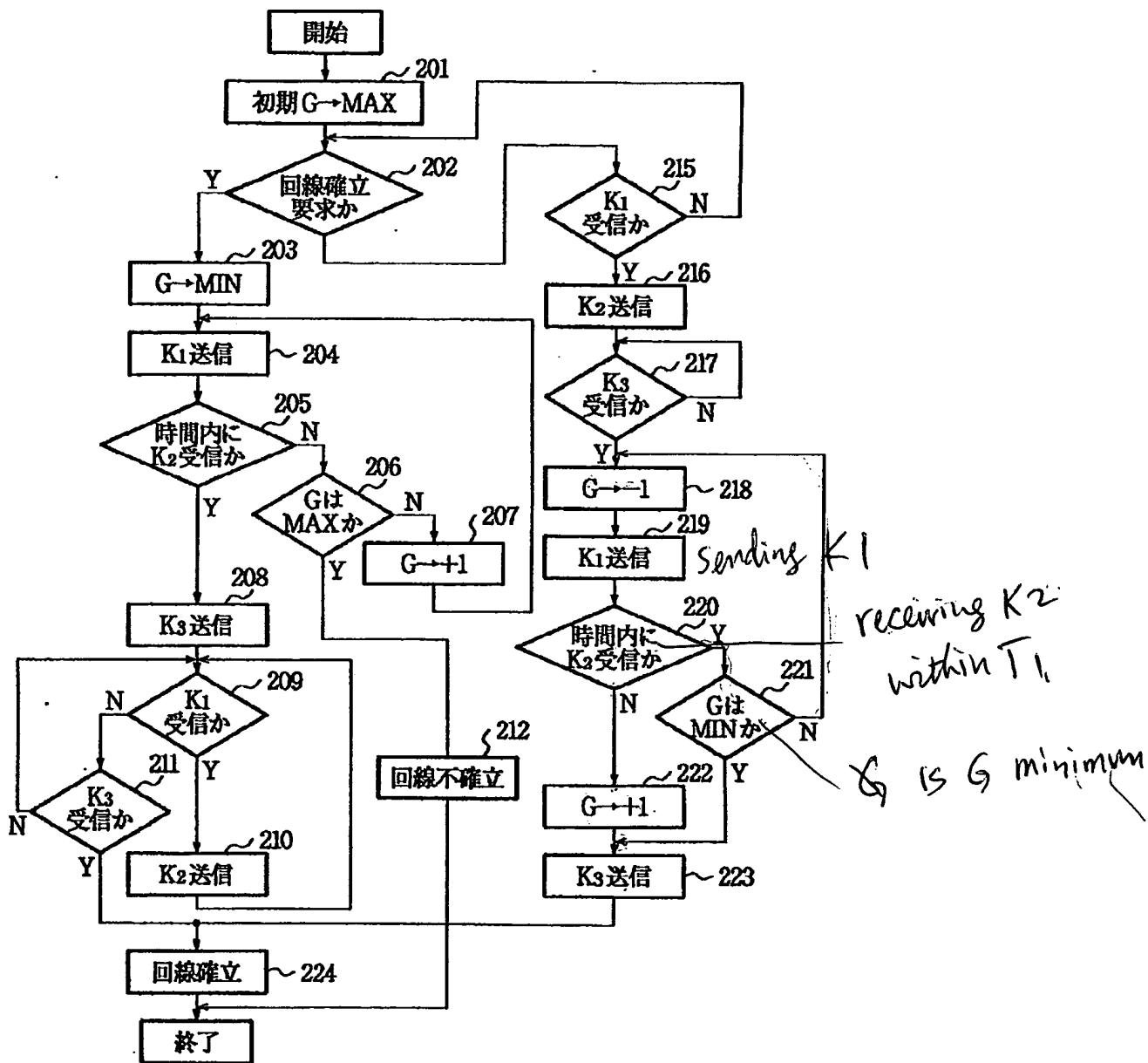
1	コントローラ
2	エンコーダ
3	送信増幅器
4	赤外線発光部
5	赤外線受光部
6	受信増幅器
7	デコーダ
11	キー信号発生部
12	キー信号判定部
13	タイマ
14	制御部
15	プログラム
31、61	増幅部
32、62	利得調整部

20

【図1】



【図2】



## フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6  
H 04 B 10/04  
10/00